

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA PLATA
FACULTAD DE INGENIERIA
DEPARTAMENTO DE AERONÁUTICA



ELECTROTECNIA Y SISTEMAS ELÉCTRICOS DE AERONAVES

NORMAS Y PROGRAMA DE ACTIVIDADES. CURSO 2014.

1) Panorama General

El curso se desarrollará en dos períodos, de acuerdo al calendario de actividades adjunto.

a) **Inscripción en la materia.**
b) **Clases de explicación.**
c) **Clases de aplicación**
d) **Clases de consulta.**
e) **Evaluaciones.**
f) **Redacción de un trabajo monográfico sobre una instalación eléctrica de una aeronave.**
g) **Curso de recursantes.**

a) Inscripción en la materia: Los alumnos completarán la planilla de inscripción adjunta, que deberán optar por una de las modalidades de cursada: **promoción** o **examen final**. Asimismo deberán anotarse en el SIU-Guaraní.
Para cursar la materia los alumnos deben tener **TODAS** las materias correlativas aprobadas **sin excepción** (Matemática C y Física II para el plan actual).

En esta instancia también se inscribirán las personas interesadas en presentar el **trabajo monográfico**.

b) Las **clases de explicación** se desarrollarán los días miércoles (de acuerdo al calendario) de 17:00 a 20:00 (Aula a designar – Dto. Aeronáutica).
En estas clases se presentarán y explicarán los temas que comprenden la materia. Los temas abordados en cada clase de explicación serán objeto de la clase de aplicación siguiente.

c) Las **clases de aplicación** se desarrollarán los días jueves (de acuerdo al calendario) de 17:00 a 20:00 (Aula a designar – Dto. Aeronáutica).
En estas clases se aplicarán los conocimientos adquiridos en las clases de explicación a la resolución de ejercicios contenidos en la **guía de trabajos de aplicación** publicada por la Cátedra y se realizarán laboratorios con componentes reales.

d) Las **clases de consulta** se atenderán en los horarios y aulas usuales de acuerdo al calendario.

e) Se tomarán dos **evaluaciones** (**EVAs**) a lo largo del curso; **EVA1** y **EVA2**, las cuales comprenderán los temas tratados en cada período.
Cada **EVA** contendrá **4 (cuatro)** unidades temáticas de evaluación. Cada unidad temática será calificada de **0 (cero)** a **10 (diez)** puntos. Se requiere para la aprobación de la EVA en cuestión, una nota mayor a 4 (cuatro) puntos en **cada unidad** temática.

Cada módulo tendrá una evaluación parcial de características teórico-prácticas y para rendirlo existirán dos oportunidades: una fecha original y un recuperatorio. Al final del curso habrá una posibilidad de recuperación adicional de cualquier módulo.

f) Los alumnos anotados para realizar la **monografía** podrán realizarla individualmente o en grupos de no más de 2 personas. La misma será evaluada en forma personal antes de la finalización de la cursada. La adecuada realización y presentación del trabajo definirá una nota de concepto que mejorará el puntaje final. No se aceptarán trabajos de alumnos que no se hayan inscripto en el trabajo al inicio de la cursada.

g) La cátedra posee un curso de recursantes que se realizará en el primer semestre. Podrán acceder al mismo los alumnos que hayan cursado la materia y rendido en forma satisfactoria (nota mayor a 4) la EVA1A, 1B o 1C durante el curso normal inmediatamente anterior.

El curso consistirá en la preparación, por parte de los alumnos, de los temas que componen el contenido temático de la materia. Los alumnos prepararán y expondrán los temas cada 15 días y en forma interactiva se discutirán los contenidos y se realizarán ejercicios. Al final del curso se tomará una evaluación.

El curso se realizará los días lunes de 13:00 a 16:00 en un aula a designar del Departamento de Electrotecnia.

Para la aprobación del curso se requiere de la aprobación de la evaluación final y de la asistencia de al menos el 80% de los días designados según el correspondiente cronograma de actividades previsto para el curso de recursantes.

Los alumnos interesados en realizar el curso deberán notificar a la cátedra que verificará que se cumplan las condiciones necesarias para hacer el curso y luego anotarse en el SIU-Guaraní.

2) Contenidos temáticos de la Asignatura

Durante los dos períodos en los que se dividirá el curso, se dictarán los 8 temas que constituyen el contenido de la asignatura, distribuidos de la siguiente manera:

1º Período

T1: **CORRIENTE CONTINUA:** Elementos de circuito. Modelos. Circuitos de continua. Leyes de Ohm y Kirchhoff. Energía y potencia en continua. Resolución de circuitos. Baterías. Respuesta temporal de circuitos.

T2: **CORRIENTE ALTERNA:** Tipos de señales. Valores característicos. Impedancia. Fasores. Potencia y energía en alterna. Resolución de circuitos.

T3: **SISTEMAS TRIFÁSICOS:** Circuitos trifásicos. Sistemas perfectos e imperfectos. Sistemas equilibrados y desequilibrados. Sistemas de 3 o 4 hilos. Corrimiento del neutro. Resolución de circuitos trifásicos.

T4: **TRANSFORMADORES:** Principios magnéticos y eléctricos. Acoplamiento magnético. Modelos.

2º Período

T5: **MÁQUINAS ELÉCTRICAS:** Motores de corriente continua. Generadores síncronos. Curvas y modelos.

T6: **ELECTRÓNICA ANALÓGICA:** Semiconductores: diodos, transistores, tiristores, triacs. Amplificadores operacionales. Fuentes de alimentación. Dispositivos utilizados en aeronaves.

T7: **ELECTRÓNICA DIGITAL:** Álgebra binaria. Sistemas digitales. Lógica de relés. Compuertas. Conversores A/D y D/A. Microprocesadores y memorias.

T8: **CABLEADO:** Conductividad y resistividad. Elevación de temperatura. Caída de tensión. Conductores eléctricos. Selección mediante normas de aeronavegación. Concepto de masa y tierra.

T9: **DIAGRAMAS ELÉCTRICOS:** Diagramas unifilares de aeronaves. Dispositivos utilizados en aeronaves. Diagramas funcionales. Concepto de compatibilidad electromagnética.

---

3) Las clases de aplicación

Es altamente recomendable que los alumnos concurran a la clase de aplicación habiendo estudiado el tema del trabajo del día. Esto permitirá que las clases sean interactivas logrando una ejercitación eficiente y una rápida adquisición y fijación de los conocimientos.

Desarrollo de la clase:

a) La clase será iniciada por el Jefe de Trabajos Prácticos, quien expondrá en forma breve los conceptos fundamentales de los temas a utilizar en la clase, que fueron desarrollados ampliamente en la clase de explicación previa.

b) La clase continuará con el planteo de uno o dos ejercicios de la guía a forma de ejemplo.

c) Luego la clase podrá continuar con alguno de los siguientes esquemas:

I. El alumno deberá resolver los ejercicios de la guía y podrá realizar consultas del trabajo en cuestión o dudas de prácticas previas.

II. Se realizará un laboratorio para aplicar los conocimientos adquiridos y visualizar los comportamientos eléctricos analizados previamente.

---

4) Condiciones requeridas para la aprobación de la materia

a) Promoción: la única condición para la aprobación inmediata de la asignatura es la acreditación, en tiempo y forma (de acuerdo a lo pautado en las presentes normas), de las dos evaluaciones, **EVA1** y **EVA2**; estableciéndose para ello un promedio de **6 (seis)** puntos entre ambas **EVAs**.

b) Examen final: Haber aprobado con más de **4 (cuatro)** puntos las **EVAs** y para aquellos que, habiéndose inscripto en la modalidad de **Promoción**, no hayan alcanzado el promedio de **6 (seis)** puntos entre ambas; se prevé un régimen de examen final consistente en una **evaluación final (EF)** a rendir en las fechas establecidas en el calendario de actividades de la Facultad, según la reglamentación vigente.

---

5) Bibliografia

La mayor parte de la bibliografía indicada se encuentra disponible en la biblioteca de la Facultad.

1. *El sistema eléctrico de los aviones. Sanjurjo Navarro. Fundación AENA - 2001*
2. *Circuitos eléctricos. James W. Nilsson. Ed. Addison Wesley.*
3. *Introducción al análisis de circuitos. Donald E. Scott. Ed. McGraw-Hill*
4. *Circuitos eléctricos. Dorf. Ed. Alfaomega.*
5. *Fundamentos de electrotecnia. Kuznetzov. Ed. MIR.*
6. *Análisis de modelos circuitales. H. O. Pueyo-G. Marco. Ed. Alfaomega.*
7. *Principios de electrotecnia. Tomo I. Zeveke-Ionkin. Ed. Cartago.*
8. *Curso de electrotecnia. Kazatkin, Perealkin. Ed. Cartago*

9. *Análisis de circuitos en ingeniería. Hayt-Kemmerly. Ed. Mc Graw-Hill*
10. *Teoría de circuitos eléctricos. Sanjurjo-Lázaro-de Miguel. Ed. McGraw-Hill*
11. *Circuitos en ingeniería eléctrica. H. H. Skilling.*
12. *Circuitos magnéticos y eléctricos. Pallet. E. E.*
13. *Circuitos eléctricos y magnéticos. E. Spinadel. Ed. Nueva Librería.*
14. *Máquinas eléctricas. Stephen Chapman. Ed. Mc Graw Hill.*
15. *Máquinas eléctricas y transformadores. Kosow. Editorial Reverte.*
16. *Electric motors and drives. Austin Hughes. Ed. Newnes.*
17. *Maquinas eléctricas. Sanjurjo Navarro. Ed. Mc Graw Hill.*
18. *Maquinas eléctricas. Fitzgerald – Kingsley - Umans. Ed. Mc Graw Hill.*
19. *Fundamentos de electrónica y técnica de semiconductores. Vinogradov. Ed. MIR.*
20. *Análisis de circuitos con semiconductores. Cutler. Ed. Mc Graw Hill.*
21. *Dispositivos y circuitos electrónicos - Millman & Halkias*
22. *Diodos reguladores de voltaje. Manual técnico FAPESA. Ed. Edicient.*
23. *Ingeniería de control moderna. Ogata.*
24. *Sistemas automáticos de control. Kuo. Ed. Prentice Hall.*
25. *Bases de los microprocesadores y el 6800. Bishop. Ed. Arbó.*
26. *Sistemas digitales. Principios y aplicaciones. Ronald Tocci. Ed. Pearson Educación.*
27. *Los sistemas eléctricos en aviación. Pallet. E,H,H. Paraninfo.*
28. *Instalaciones eléctricas del avión. Hajduk, T. Ceilp.*

A esta bibliografía debe sumarse el material elaborado por la Cátedra, consistente en separatas, apuntes y notas, cuya publicación será oportunamente comunicada al Curso.

---

6) Plantel docente

Profesor adjunto : **Ing. Augusto M. Cassino**

Jefe de Trabajos Prácticos : **Ing. Horacio Frene**

Ayudantes Alumnos : **Sr. Iban Echapresto Garay , Sr. Emmanuel Turinetto, Sr. David Chuguransky**

Página WEB de la cátedra: http://www.ing.unlp.edu.ar/aeron/catedras/index.php?cat=electro

Tabla de parámetros eléctricos utilizados en electrotecnia:

	Parámetro físico		*Unidades*		*Equivalencias*
	Nombre	**Símbolo**	**Nombre**	**Símbolo**	
Electricidad	Diferencia de tensión o potencial	U	Volt	V	W/A
	Fuerza electromotríz	E			A.Ω
	Carga eléctrica	Q	Coulomb	C	A.s
	Corriente	I	Ampere	A	C/s
	Capacitancia	C	Farad	F	C/V ; s/Ω
Magnetismo	Campo magnético	H	Ampere/metro	A/m	
	Fuerza magnetomotríz	Fm	Ampere	A	
	Inducción magnética	B	Tesla	T	Wb/m^2
	Flujo magnético	Φ	Weber	Wb	V.s
	Autoinductancia	L	Henry	H	Wb/A
	Inductancia mutua	M			Ω.s
	Factor de acoplamiento	K	Adimensional		
	Permeabilidad	μ	Henry/metro	H/m	
	Resistividad	ρ	Ohm-metro	Ωm	
Materiales	Conductividad	σ	Siemens/metro	S/m	
	Resistencia	R	Ohm	Ω	V/A
	Reactancia	X		Ω	
	Impedancia	Z		W	
	Potencia	P	Watt		V.A

Potencia	Carga reactiva	Q	Volt-ampere reactivo	var	
	Carga aparente	S	Volt-ampere	VA	
	Energía / Trabajo	W	Joule	J	W.s
	Período	T	Segundo	s	1/Hz
Tiempo	Constante de tiempo	τ	Segundo	s	
	Frecuencia	f	Hertz	Hz	1/s
	Pulsación	ω	Radianes / segundo	rad/seg	

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – CURSO NORMAL

2014

Semana	Fecha	Actividad	Fecha	Actividad	Fecha	Actividad
1	13/08	**Clase inaugural y Tema 1 Conceptos preliminares.**	14/08	**TAP 01**	15/08	**FERIADO**
2	20/08	**TEMA 1**	21/08	**TAP 01 / 02**		
3	27/08	**TEMA 2**	28/08	**TAP 02**		
4	03/09	**TEMA 3**	04/09	**TAP 03**		
5	10/09	**TEMA 4**	11/09	**TAP 03 / 04**		
6	17/09	**REPASO TEMAS**	18/09	**TAP 04**		
7	24/09	**CONSULTA**	25/09	**CONSULTA**		
8	01/10	**EVA 1A**	02/10	**SIN ACTIVIDAD**	03/10	**SIN ACTIVIDAD**
9	08/10	**MUESTRA EVAS y CONSULTA**	09/10	**CONSULTA**	10/10	**CONSULTA**
10	15/10	**CONSULTA**	16/10	**EVA 1B**		
11	22/10	**TEMA 5**	23/10	**TAP 05**		
12	29/10	**TEMA 6**	30/10	**TAP 05 / 06**		
13	05/11	**TEMA 7**	06/11	**TAP 06**		
14	12/11	**TEMA 8**	13/11	**TAP 07**		
15	19/11	**FERIADO**	20/11	**TAP 07 / 08**		
16	26/11	**TEMA 9**	27/11	**TAP 08 / 09**		
17	03/12	**CONSULTA**	04/12	**CONSULTA**	05/12	**CONSULTA**
18	10/12	**EVA 2A**	11/12	**SIN ACTIVIDAD**	12/12	**SIN ACTIVIDAD**
19	17/12	**MUESTRA EVAS**	18/12	**SIN ACTIVIDAD**	19/12	**SIN ACTIVIDAD**
RECESO ESTIVAL						
20					06/02	**SIN ACTIVIDAD**
21	11/02	**CONSULTA**	12/02	**CONSULTA**	13/02	**EVA 2B**
22	18/02	**SIN ACTIVIDAD**	19/02	**SIN ACTIVIDAD**	20/02	**MUESTRA EVAS y CONSULTA**
23	25/02	**CONSULTA**	26/02	**CONSULTA**	27/02	**EVA1C o EVA2C**

CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES – CURSO DE RECURSANTES

2015

Semana	Fecha	Actividad	Fecha	Actividad	Fecha	Actividad
1	09/03					
2	16/03	**Inscripción y charla inicial Hall primer piso departamento aeronáutica. 13:00hs**				
3	23/03	**FERIADO**				
4	30/03	**Preparación temas TAP01**				
5	06/04	**Preparación temas TAP02**				
6	13/04	**Sin Actividad**				
7	20/04	**Preparación temas TAP03**				
8	27/04	**Sin Actividad**				
9	04/05	**Preparación temas TAP04**				
10	11/05	**Sin Actividad**				
11	18/05	**Preparación temas TAP05**				
12	25/05	**Sin Actividad**				
13	01/06	**Preparación temas TAP06**				
14	08/06	**Sin Actividad**				
15	15/06	**Preparación temas TAP07**				
16	22/06	**Sin Actividad**				
17	29/06	**Preparación temas TAP08**				
18	06/07	**Evaluación totalizadora EVA1R**				
19	13/07	**Consulta y muestra**				
20	20/07	**RECESO INVERNAL**				
21	27/07	**RECESO INVERNAL**				
22	03/08	**Evaluación totalizadora EVA2R**				